



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103965595 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201410158369. 5

(22) 申请日 2014. 04. 18

(71) 申请人 浙江海正生物材料股份有限公司

地址 318000 浙江省台州市椒江区外沙路
46 号

(72) 发明人 边新超 刘焱龙 梁伟 孙彬
陈志明 陈学思

(74) 专利代理机构 台州市方圆专利事务所
33107

代理人 蔡正保 朱新颖

(51) Int. Cl.

C08L 67/04 (2006. 01)

C08G 63/08 (2006. 01)

C08J 3/24 (2006. 01)

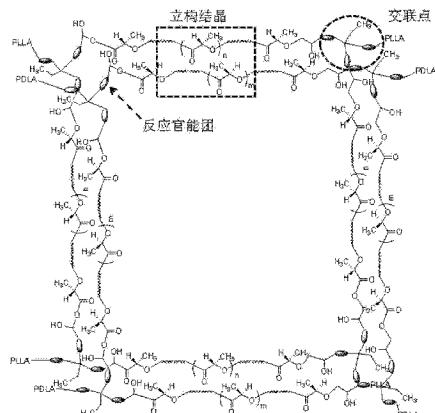
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物
及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物及其制备方法，属于高分子材料技术领域。为了解决现有的存在受热稳定性差和耐热温度低的问题，提供一种具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物及其制备方法，该方法包括将 L-丙交酯或 D-丙交酯、引发剂混合，进行聚合反应，得到线型 PLLA 或 PDLA，加入交联剂，得到交联 PLLA 或 PDLA；采用交联 PLLA 时，将交联 PLLA 加入 D-丙交酯和引发剂混合物中，加热使 D-丙交酯聚合使反应完全；采用交联 PDLA 时，将交联 PDLA 加入 L-丙交酯和引发剂混合物中，加热使 L-丙交酯聚合使反应完全，得到具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物。具有耐热温度高和耐定性好的优点。



1. 一种具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物,其特征在于,以交联PLLA或PDLA为基体骨架;

当上述基体骨架为交联PLLA时,使线型或交联PDLA分子贯穿交联PLLA的基体骨架中;当上述基体骨架为交联PDLA时,使线型或交联PLLA分子贯穿交联PDLA的基体骨架中;形成互穿网络结构的聚乳酸立构复合物。

2. 根据权利要求1所述具有互穿网络的聚乳酸立构复合物,其特征在于,所述互穿网络结构的聚乳酸立构复合物中PLLA与PDLA的质量比为30:70~70:30。

3. 根据权利要求1或2所述具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物,其特征在于,所述PLLA为体型或线型,且L构型的含量大于88%;所述PDLA为体型或线型,且D构型的含量大于88%。

4. 一种具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物的制备方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

A、将L-丙交酯或D-丙交酯、引发剂混合,加热至120℃~180℃进行聚合反应,得到线型PLLA或PDLA,然后加入交联剂,使PLLA或PDLA交联形成体型结构,得到交联PLLA或PDLA;

B、当采用交联PLLA时,将步骤A得到的交联PLLA加入D-丙交酯和引发剂混合物中,加热至120℃~180℃使D-丙交酯聚合,最后,再加热至220℃~260℃使反应完全;当采用交联PDLA时,将步骤A得到的交联PDLA加入L丙交酯和引发剂混合物中,加热至120℃~180℃使L-丙交酯聚合,最后,再加热至220℃~260℃使反应完全,最终,得到具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物。

5. 根据权利要求4所述具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物的制备方法,其特征在于,步骤B中所述混合物中还包括加入交联剂。

6. 根据权利要求5所述具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物的制备方法,其特征在于,步骤A和步骤B中所述交联剂的用量为PLLA或PDLA的0.5wt%~15wt%。

7. 根据权利要求4-6任意一项所述具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物的制备方法,其特征在于,步骤A和步骤B中所述交联剂选自具有与聚乳酸末端羟基和羧酸反应的多官能团化合物。

8. 根据权利要求6所述具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物的制备方法,其特征在于,所述交联剂选自含有异氰酸酯基团的化合物、含有环氧基团的化合物或含有碳化二亚胺基团的化合物。

9. 根据权利要求6所述具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物的制备方法,其特征在于,所述交联剂选自苯乙烯-甲基丙烯酸缩水甘油无规共聚物、赖氨酸三异氰酸酯和聚二环己基甲烷碳化二亚胺中的一种。

10. 根据权利要求4所述具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物的制备方法,其特征在于,步骤A和步骤B中所述引发剂为辛酸亚锡、氯化亚锡和丁基锡的一种或几种。

一种具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物及其制备方法，属于高分子材料技术领域。

背景技术

[0002] 聚乳酸是一种可生物降解的环保高分子材料，对二氧化碳减排、解决“白色污染”等方面具有积极意义。然而在实际应用中，聚乳酸的一些固有缺陷限制了其大规模应用，尤其是较低的耐热性使聚乳酸材料只能用于制备较低附加值的制品。

[0003] 现有的为了提高聚乳酸的耐热性能，通过大量的研究来改进聚乳酸的耐热性能。如中国专利(ZL200580010634.4)公开的一种聚乳酸组合物，其主要是利用聚乳酸是一种半结晶性材料，因此，通过在聚乳酸基体中加入成核剂加速聚乳酸结晶速率，使其可以在较短时间内达到较高结晶度，进而提高聚乳酸的耐热性。又如聚 L- 乳酸(PLLA) 与聚 D- 乳酸(PDLA) 立构结晶的发现(Ikada 等, Macromolecules, vol20, page904-906) 使聚乳酸耐热性的进一步提高成为可能，主要是得益于更高的熔点(立构结晶的熔点比普通均聚聚乳酸熔点高出约 50℃)。因此，制备具有高立构结晶含量的聚乳酸组合物成为提高聚乳酸耐热性的有效方法。然而，在实际的研究过程中，高分子量的 PLLA 与 PDLA 之间更加倾向于生成单独的均聚结晶而非立构结晶，在大多数情况下，两种结晶处于共存状态，难以有效提高聚乳酸耐热水平，同时，两种结晶形式的存在也给聚乳酸的加工过程带来困难，如塑化难、易降解等。如中国专利(ZL200480039034.6)公布了一种能够促进聚乳酸立构结晶的芳香族脲化合物及立构复合物的熔融模制方法，能够使 PLLA、PDLA 立构晶体被选择性地、以足够高的速率结晶以达到较高的立构结晶比例。但是该种方法在合成聚乳酸过程中，需要用到大量含卤素有机溶剂，因此，在溶剂后处理方面面临较大的环保压力。又如中国专利(ZL201110245655.1)公开了一种具有支化结构的 PLLA-PDLA 共聚物，所得到的立构复合交联共聚物能够形成物理交联的网状结构，赋予材料热塑性的形状记忆功能，具有高韧性及一定的耐热性，但是，上述产物结构不易控制，受热的稳定性不好。

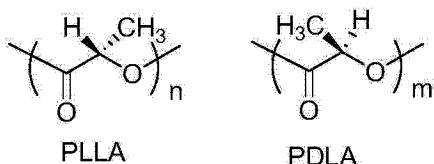
发明内容

[0004] 本发明针对以上现有技术中存在的问题，提供一种具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物及其制备方法，解决的问题之一是提供一种具有互穿网络结构的立构复合体系，使 PLLA 与 PDLA 分子链形成立构结晶，且具有更高的耐热温度和热稳定性的聚乳酸立构复合物；解决的问题之二是提供一种工艺简单、无需采用大量含卤素有机溶剂，对环境友好的方法。

[0005] 本发明的目的之一是通过以下技术方案得以实现的，一种具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物，以交联 PLLA 或 PDLA 为基体骨架；当上述基体骨架为交联 PLLA 时，使线型或交联 PDLA 分子贯穿交联 PLLA 的基体骨架中；当上述基体骨架为交联 PDLA 时，使线型或交联 PLLA 分子贯穿交联 PDLA 的基体骨架中；形成互穿网络结构的聚乳酸立构复合物。

[0006] 本发明具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物，是本发明人在对 PLLA 及 PDLA 立构结晶行为进行较为细致完整的研究过程中，发现 PLLA 与 PDLA 之间的立构结晶需要两种分子能够有充分的接触机会，才能够形成双连续的立构结晶形态。因此，申请人通过设计将 PLLA 与 PDLA 分别交联形成互穿网络结构(或仅交联一种构型的聚乳酸)，迫使 PLLA 与 PDLA 分子间充分接触，在动力学 上为立构结晶的形成创造了条件，经过研究发现，本发明发现通过交联将 PLLA 和 / 或 PDLA 分子固定，能够增强 PLLA 与 PDLA 分子间接解机率，从而增加立构结晶的倾向，使得到的聚乳酸立构复合物具有互穿网络结构，使 PLLA 与 PDLA 分子链形成立构结晶，即使反复熔融、冷却之后也不会改变这种倾向，具有更高的耐热温度和热稳定性。且本发明的聚乳酸立构复合物中以立构结晶为主，不存在或仅存在极微量 PLLA 或 PDLA 均聚结晶，立构结晶的熔融焓大于 30J/g。本发明所述的聚 L- 乳酸(PLLA)和聚 D- 乳酸(PDLA)，其结构式如下所示：

[0007]



[0008] 上述 n、m 分别代表聚 L 乳酸和聚 D 乳酸的聚合度，其值可根据实际需要进行调整，作为优选，所述 n、m 各自独立的选自 50 ~ 500 的整数。

[0009] 在上述具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物中，作为优选，所述互穿网络结构的聚乳酸立构复合物中 PLLA 与 PDLA 的质量比为 30 :70 ~ 70 :30。所述 PLLA 与 PDLA 质量比对形成立构结晶具有重要影响，通过对质量比的控制，能够增加 PLLA 与 PDLA 分子之间接触机率最大，有利于形成立构结晶。作为进一步的优选，所述互穿网络结构的聚乳酸立构复合物中 PLLA 与 PDLA 的质量比 40 :60 ~ 60 :40，作为最优选，所述互穿网络结构的聚乳酸立构复合物中 PLLA 与 PDLA 的质量比 50 :50。

[0010] 在上述的具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物中，作为优选，所述 PLLA 为体型或线型，且 L 构型的含量大于 88%，优选为 88% ~ 99.9%，最优选为 95% ~ 99.9%；所述 PDLA 为体型或线型，且 D 构型的含量大于 88%，优选为 88% ~ 99.9%，最优选为 95% ~ 99.9%。较高的旋光纯度(含量)能够增加 PLLA 与 PDLA 分子间的 立构倾向，更进一步增加立构结晶熔点，从而提高聚乳酸耐热温度。

[0011] 本发明的目的之二是通过以下技术方案得以实现的，一种具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物的制备方法，该方法包括以下步骤：

[0012] A、将 L- 丙交酯或 D- 丙交酯、引发剂混合，加热至 120℃ ~ 180℃ 进行聚合反应，得到线型 PLLA 或 PDLA，然后加入交联剂，使 PLLA 或 PDLA 交联形成体型结构，得到交联 PLLA 或 PDLA；

[0013] B、当采用交联 PLLA 时，将步骤 A 得到的交联 PLLA 加入 D- 丙交酯和引发剂混合物中，加热至 120℃ ~ 180℃ 使 D- 丙交酯聚合，最后，再加热至 220℃ ~ 260℃ 使反应完全；当采用交联 PDLA 时，将步骤 A 得到的交联 PDLA 加入 L 丙交酯和引发剂混合物中，加热至 120℃ ~ 180℃ 使 L- 丙交酯聚合，最后，再加热至 220℃ ~ 260℃ 使反应完全，最终，得到具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物。

[0014] 在上述具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物的制备方法，步骤B中聚合过程中不加入交联剂，最终形成的聚乳酸立构复合物是半互穿网络结构，而如果加入交联剂能够使本发明的聚乳酸立构复合物具有完全互穿网络结构，更进一步的提高分子间的立构结晶，增加耐温性能和耐热稳定性。作为进一步的优选，步骤B中所述混合物中还包括加入交联剂。

[0015] 在上述具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物的制备方法，作为优选，步骤A和步骤B中所述交联剂的用量为PLLA或PDLA的0.5wt%～15wt%。交联剂用量可影响PLLA及PDLA交联度，从而间接影响到立构结晶的生成量，如果加入过少的用量达不到最佳交联度，无法形成互穿网络结构，而过高的用量使PLLA和PDLA分子链被完全“冻结”，无法有效形成立构结晶。作为进一步的优选，所述交联剂的用量为PLLA或PDLA的1.0wt%～8.0wt%，作为最优选，所述交联剂的用量为PLLA或PDLA的3.0wt%～6.0wt%。

[0016] 在上述具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物的制备方法，作为优选，步骤A和步骤B中所述交联剂选自具有与聚乳酸末端羟基和羧酸反应的多官能团化合物。作为进一步的优选，所述交联剂选自含有异氰酸酯基团的化合物、含有环氧基团的化合物或含有碳化二亚胺基团的化合物。作为最优选，所述交联剂选自苯乙烯-甲基丙烯酸缩水甘油酯无规共聚物、赖氨酸三异氰酸酯和聚二环己基甲烷碳化二亚胺中的一种。

[0017] 在上述具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物的制备方法中，作为优选，步骤A和步骤B中所述引发剂为辛酸亚锡、氯化亚锡和丁基锡的一种或几种。最优选，所述引发剂为辛酸亚锡，引发剂的用量采用常规的用量即可，并不限制于辛酸亚锡。

[0018] 上述具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物的制备方法中，作为优选，步骤A中所述L-丙交酯或D-丙交酯与步骤B中所述D-丙交酯或L-丙交酯的重量比为30:70～70:30。

[0019] 综上所述，本发明与现有技术相比具有以下优点：

[0020] 1. 本发明的具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物，PLLA与PDLA分子链形成立构结晶，具有高度的可重复性，即使在反复熔融、冷却操作下也不会改变这种倾向，得益于复合物中的立构结晶和交联结构的存在；本发明的具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物具有更高的耐热温度和热稳定性，热分解温度能够提高10℃～30℃。

[0021] 2. 本发明的具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物的制备方法，具有工艺简单、易于操作的优点，且无需采用大量有机溶剂，实现对环境友好的效果；且通过对交联剂的用量进行控制，能够更有效的提高复合物中立构结晶的形成，从而进一步保证得到具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物。

[0022] 说明书附图

[0023] 图1是本发明具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物的结构示意图。

[0024] 图2是以环氧交联剂为例得到的具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 下面通过具体实施例和附图，对本发明的技术方案作进一步具体的说明，但是本发明并不限于这些实施例。

[0026] 本发明的具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物，以交联 PLLA 或 PDLA 为基体骨架；当上述基体骨架为交联 PLLA 时，使线型或交联 PDLA 分子贯穿交联 PLLA 的基体骨架中；当上述基体骨架为交联 PDLA 时，使线型或交联 PLLA 分子贯穿交联 PDLA 的基体骨架中；形成互穿网络结构的聚乳酸立构复合物。如图 1 所示，具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物通过将交联的 PLLA 与 PDLA 分子固定，增强了 PLLA 与 PDLA 分子间的接触机率，从而使 PLLA 与 PDLA 分子链之间形成如图 1 所示的立构结晶情况，而通过在图 1 中所示的交联点进行交联后形成交联结构，与现有的形成物理交联的结构相比，本发明的复合物能够更好的提高复合物的耐热稳定性和具有更高的耐热温度。而图 1 中所述的反应官能团可以根据实际选用的交联剂而有所不同，如交联剂可以采用具有与聚乳酸末端羟基和羧酸反应的多官能团化合物。作为进一步的优选，所述交联剂选自含有异氰酸酯基团的化合物、含有环氧基团的化合物或含有碳化二亚胺基团的化合物等。图 1 中所示的 n、m 是指 PLLA 与 PDLA 乳酸的聚合度，其值可根据实际需要进行调整，作为优选，所述 n、m 各自独立的选自 50 ~ 500 的整数。

[0027] 更具体的说，如图 2 所示，其是以环氧交联剂为例得到的具有互空网络结构的聚乳酸立构复合物，同样，图 2 中所示的 n、m 是指 PLLA 与 PDLA 乳酸的聚合度，其值可根据实际需要进行调整，作为优选，所述 n、m 各自独立的选自 50 ~ 500 的整数。

[0028] 实施例 1

[0029] 将 50 重量份 L-丙交酯置于带有搅拌浆的反应釜中，加入 0.003 重量份引发剂辛酸亚锡，在氮气氛围下，控制温度在 120℃ 的条件下进行反应 2 小时，反应结束后，减压除去残余 L-丙交酯后，再加入 5 重量份交联剂苯乙烯 - 甲基丙烯酸缩水甘油酯无规共聚物，继续控制温度在 160℃ 的条件下进行聚合反应 30 分钟，得到交联 PLLA，然后，加入 50 重量份 D-丙交酯和 0.003 重量份引发剂辛酸亚锡，控制温度在 160℃ 的条件下进行反应 2 小时，减压除去剩余 D-丙交酯，得到具有半互穿网络结构的聚乳酸立构复合物。测试产物的凝胶含量及聚乳酸的熔融焓、熔点等，结果见表 1。

[0030] 实施例 2

[0031] 将 30 重量份 L-丙交酯置于带有搅拌浆的反应釜中，加入 0.001 重量份引发剂辛酸亚锡，在氮气氛围下，控制温度在 120℃ 条件下进行反应 2 小时，反应结束后，减压除去残余 L-丙交酯后，加入 0.5 重量份交联剂赖氨酸三异氰酸酯，继续控制温度在 180℃ 下进行聚合反应 30 分钟，得到交联 PLLA，然后，加入 70 重量份 D-丙交酯和 0.002 重量份引发剂辛酸亚锡，控制温度在 160℃ 条件下进行聚合反应 1 小时，升温至 220℃ 继续反应 2 小时使反应完全，减压除去剩余 D-丙交酯，然后，加入 0.5 重量份交联剂赖氨酸三异氰酸酯，控制温度在 220℃ 的条件下反应 30 分钟，得到具有完全互穿网络结构的聚乳酸立构复合物。测试产物的凝胶含量及聚乳酸的熔融焓、熔点等，结果见表 1。

[0032] 实施例 3

[0033] 将 70 重量份 L-丙交酯置于带有搅拌浆的反应釜中，加入 0.005 重量份引发剂辛酸亚锡，在氮气氛围下，控制温度在 120℃ 条件下进行反应 2 小时，减压除去残余 L-丙交酯后，再加入 10 重量份交联剂聚二环己基甲烷碳化二亚胺，继续控制温度在 160℃ 条件下进行反应 30 分钟，得到交联 PLLA，然后，加入 30 重量份 D-丙交酯和 0.001 重量份引发剂辛酸亚锡，控制温度在 160℃ 的条件下进行反应 1 小时，再升温至 220℃ 断续反应 2 小时使反应

完全,减压除去剩余D-丙交酯,再加入5重量份交联剂聚二环己基甲烷碳化二亚胺,控制温度在220℃条件下进行反应30分钟,完全互穿网络结构的聚乳酸立构复合物。测试产物的凝胶含量及聚乳酸的熔融焓、熔点等,结果见表1。

[0034] 实施例4

[0035] 将60重量份D-丙交酯置于带有搅拌浆的反应釜中,加入0.002重量份引发剂辛酸亚锡,在氮气氛围下,控制温度在120℃的条件下进行反应2小时,然后,减压除去残余D-丙交酯后,再加入3重量份交联剂苯乙烯-甲基丙烯酸缩水甘油酯无规共聚物,控制温度在160℃下进行聚合反应30分钟,得到交联PDLA,然后,再加入40重量份L-丙交酯和0.001重量份引发剂辛酸亚锡,控制温度在180℃进行下进行反应1小时,继续升温至260℃反应2小时使反应完全,减压除去剩余L-丙交酯,加入2重量份交联剂苯乙烯-甲基丙烯酸缩水甘油酯无规共聚物,控制温度在260℃的条件下进行反应30分钟,得到具有完全互穿网络结构的聚乳酸立构复合物。测试产物的凝胶含量及聚乳酸的熔融焓、熔点等,结果见表1。

[0036] 实施例5

[0037] 将50重量份D-丙交酯置于带有搅拌浆的反应釜中,加入0.002重量份引发剂辛酸亚锡,在氮气氛围下,控制温度在180℃的条件下进行反应1.5小时,然后,减压除去残余D-丙交酯后,再加入7.5重量份交联剂苯乙烯-甲基丙烯酸缩水甘油酯无规共聚物,控制温度在180℃下进行聚合反应30分钟,得到交联PDLA,然后,再加入50重量份L-丙交酯和0.001重量份引发剂辛酸亚锡,控制温度在120℃进行下进行反应2小时,继续升温至220℃反应2小时使反应完全,减压除去剩余L-丙交酯,加入5重量份交联剂苯乙烯-甲基丙烯酸缩水甘油酯无规共聚物,控制温度在240℃的条件下进行反应30分钟,得到具有完全互穿网络结构的聚乳酸立构复合物。测试产物的凝胶含量及聚乳酸的熔融焓、熔点等,结果见表1。

[0038] 实施例6

[0039] 将30重量份D-丙交酯置于带有搅拌浆的反应釜中,加入0.002重量份引发剂氯化亚锡,在氮气氛围下,控制温度在150℃的条件下进行反应2.0小时,然后,减压除去残余D-丙交酯后,再加入3重量份交联剂赖氨酸三异氰酸酯,控制温度在160℃下进行聚合反应30分钟,得到交联PDLA,然后,再加入70重量份L-丙交酯和0.001重量份引发剂氯化亚锡,控制温度在140℃进行下进行反应1.5小时,继续升温至240℃反应2小时使反应完全,减压除去剩余L-丙交酯,加入3重量份交联剂赖氨酸三异氰酸酯,控制温度在230℃的条件下进行反应30分钟,得到具有完全互穿网络结构的聚乳酸立构复合物。测试产物的凝胶含量及聚乳酸的熔融焓、熔点等,结果见表1。

[0040] 实施例7

[0041] 将50重量份D-丙交酯置于带有搅拌浆的反应釜中,加入0.004重量份引发剂丁基锡,在氮气氛围下,控制温度在160℃的条件下进行反应1小时,反应结束后,减压除去残余D-丙交酯后,再加入5重量份交联剂聚二环己基甲烷碳化二亚胺,继续控制温度在160℃的条件下进行聚合反应30分钟,得到交联PDLA,然后,加入50重量份L-丙交酯和0.003重量份引发剂丁基锡,控制温度在160℃的条件下进行反应2小时,减压除去剩余L-丙交酯,得到具有半互穿网络结构的聚乳酸立构复合物。测试产物的凝胶含量及聚乳酸的熔融焓、

熔点等,结果见表 1。

[0042] 比较例 1

[0043] 将 100 重量份 L-丙交酯置于带有搅拌浆的反应釜中,加入 0.005 重量份引发剂辛酸亚锡,在氮气氛围下,控制温度在 120℃ 条件下进行反应 2 小时,减压除去残余 L-丙交酯后,得到聚 L 聚酸。测试产物的凝胶含量及聚乳酸的熔融焓、熔点等,结果见表 1。

[0044] 比较例 2

[0045] 将 50 重量份 L-丙交酯置于带有搅拌浆的反应釜中,加入 0.002 重量份引发剂辛酸亚锡,在氮气氛围下,控制温度在 120℃ 条件下进行反应 2 小时,减压除去残余 L-丙交酯后,加入 50 重量份 D-丙交酯和 0.002 重量份引发剂辛酸亚锡,控制温度在 180℃ 下反应 1 小时,升温至 260℃ 继续反应 2 小时,减压除去剩余 L-丙交酯,得到产物。测试产物的凝胶含量及聚乳酸的熔融焓、熔点等,结果见表 1。

[0046] 表 1 :实施例及比较例样品凝胶含量及热学性质。

[0047]

	凝胶 含量 (wt%)	T _m (h) (°C)	Δ H _m (h) (J/g)	T _m (sc) (°C)	Δ H _m (sc) (J/g)	T _{5wt%} (°C)
实施例 1	43	-	-	213	65	343
实施例 2	45	167	2.2	211	36	345
实施例 3	86	166	1.6	202	33	357
实施例 4	78	-	-	202	48	355
实施例 5	82	-	-	204	49	355
实施例 6	80	168	2.0	204	47	358
实施例 7	42	165	1.2	205	38	346

[0048]

比较例 1	0	177	43	-	-	327
比较例 2	0	176	36	226	8	330

[0049] 注:上述表 1 中相应的的熔点(T_m) 及熔融焓(Δ H_m) 等热学参数取自 DSC 二次升温曲线。

[0050] 从表 1 结果可以看出,本发明的具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物中,立构结晶占绝对优势,其熔融焓超过 30J/g,而均聚结晶基本可以忽略,显然,具有本发明的具有高度立构结晶的聚乳酸样品的耐热性更高;同时,通过本发明的具有互穿网络结构的聚乳酸立构复合物中交联及立构结晶的存在将聚乳酸的热分解温度提高了 10 ~ 30℃。

[0051] 本发明中所描述的具体实施例仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

[0052] 尽管对本发明已作出了详细的说明并引证了一些具体实施例,但是对本领域熟练技术人员来说,只要不离开本发明的精神和范围可作各种变化或修正是显然的。

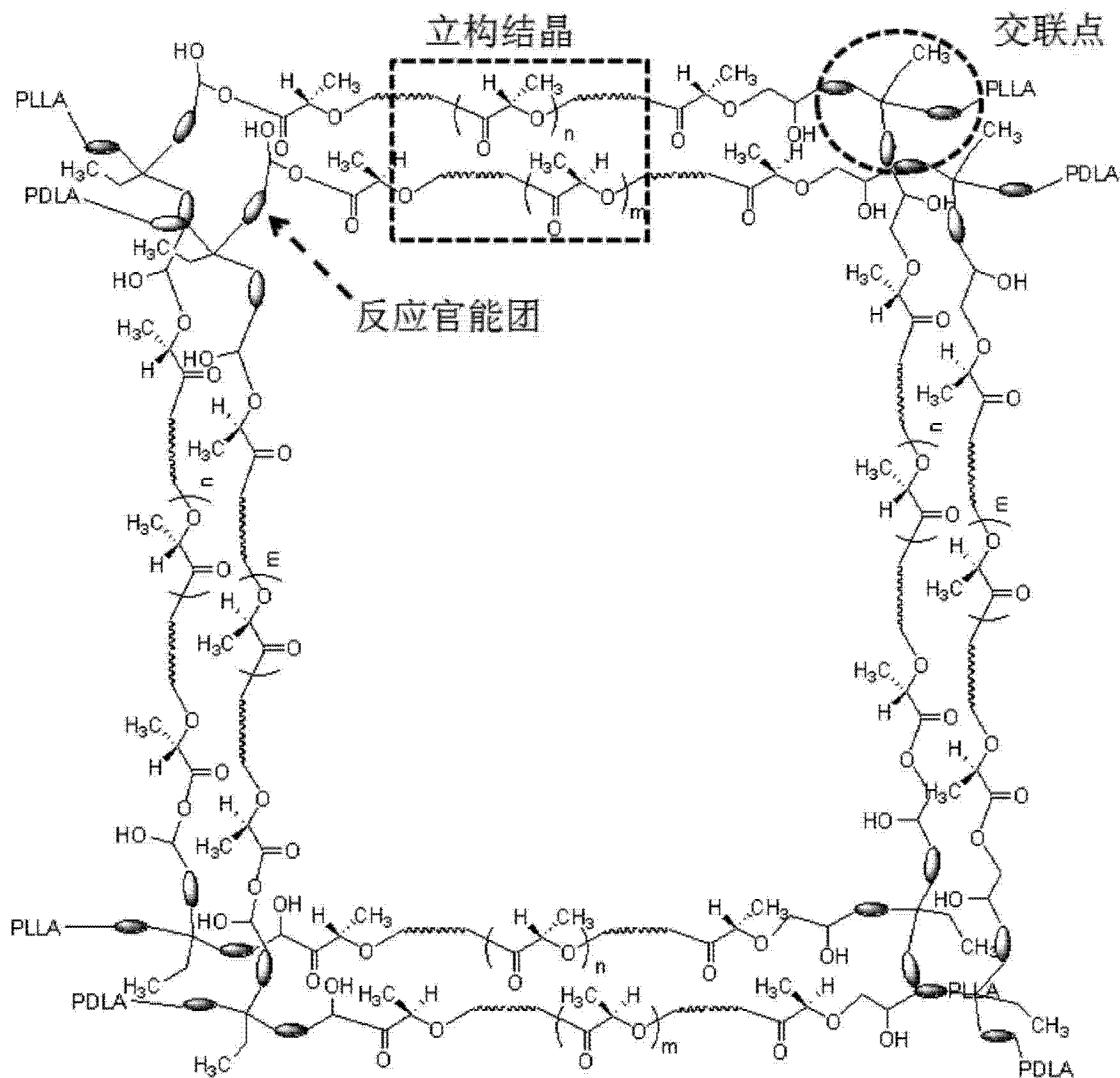


图 1

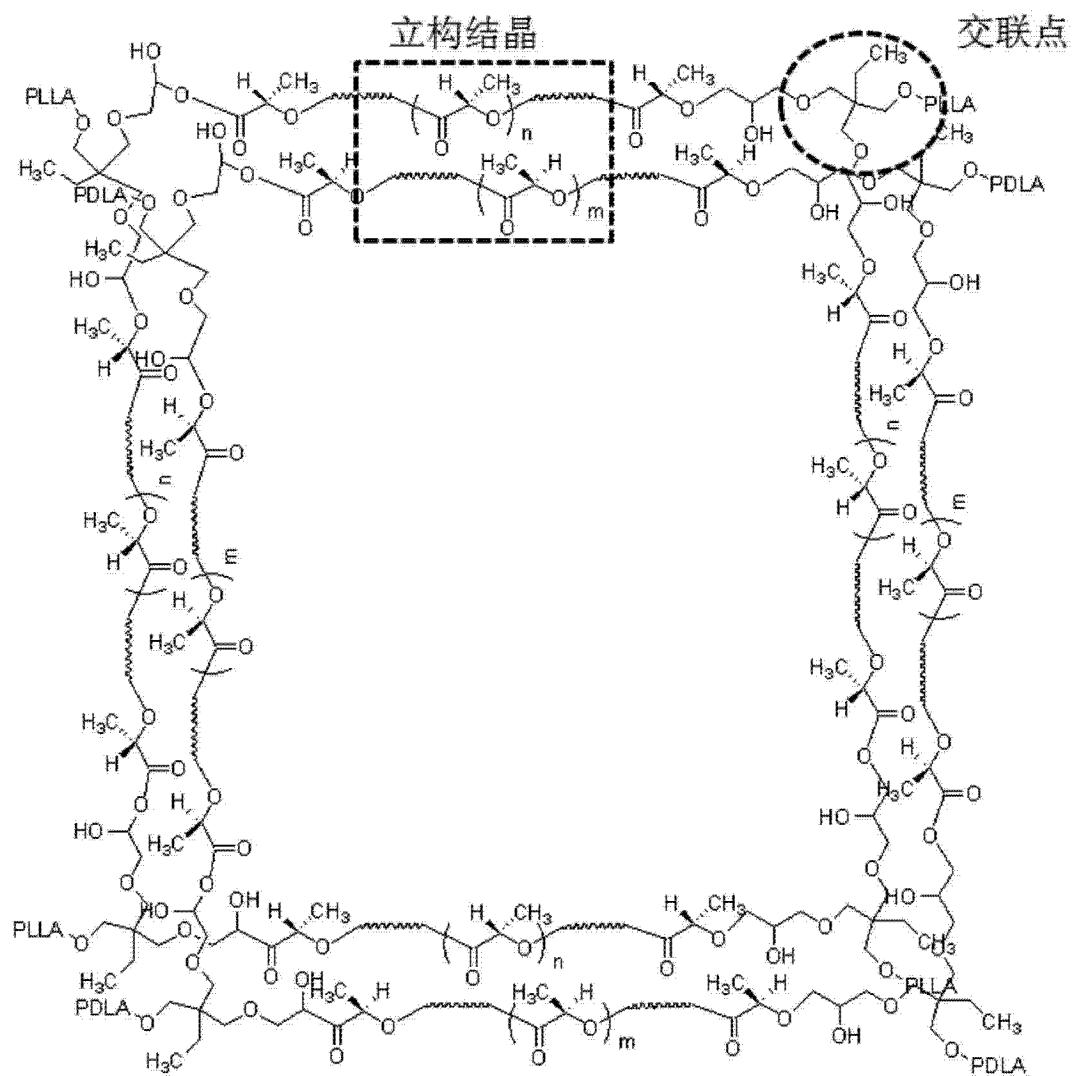


图 2